# 実験トランジスタ・アンプ設計講座

黒田 徹

## ●実用技術編

### (1)6AN8のモデルを変更

前号**第1図**では初段に6AN8を用いた回路を紹介しました．その回路の周波数特性を**第1図**に示します．

低域の周波数特性は，数Hz～100Hzの範囲で約1dBの盛り上がりがあります．このピークはC1～C7の値を大幅に変えても取れませんでした．

いろいろ調べたところ，6AN8のデバイス・モデルにコレン氏の作成されたものを使っていましたが，このモデルは中林の作成されたものより回路規模が大きく，そのため回路規模制限に抵触していたようです．

そこで今回はデバイス・モデルを中林氏のモデルに変更して，回路定数も微調整しました．その回路を**第3図**に示します．この回路の周波数特性を**第3図**に示します．低域の盛り上がりは消失し，理想的な周波数特性になりました．

**●ひずみ率特性**

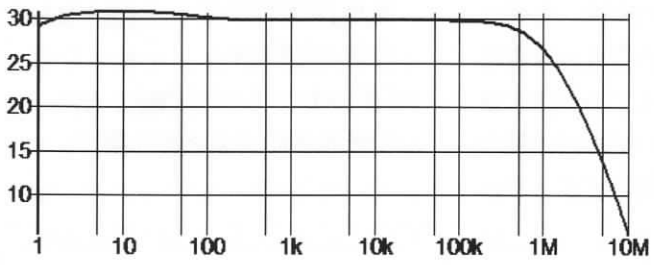
**第2図**回路の出力電圧のFFTを**第4図**に示します．

基本波10kHz振幅：40.2V

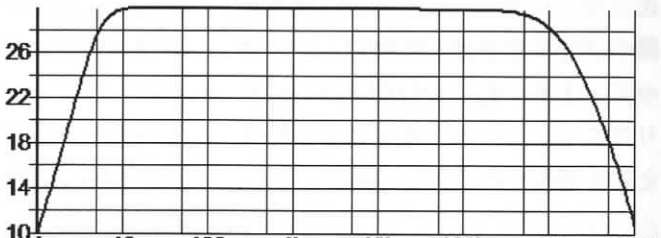
20kHz振幅：37mV

ですから，2次ひずみ率＝0.092%です．

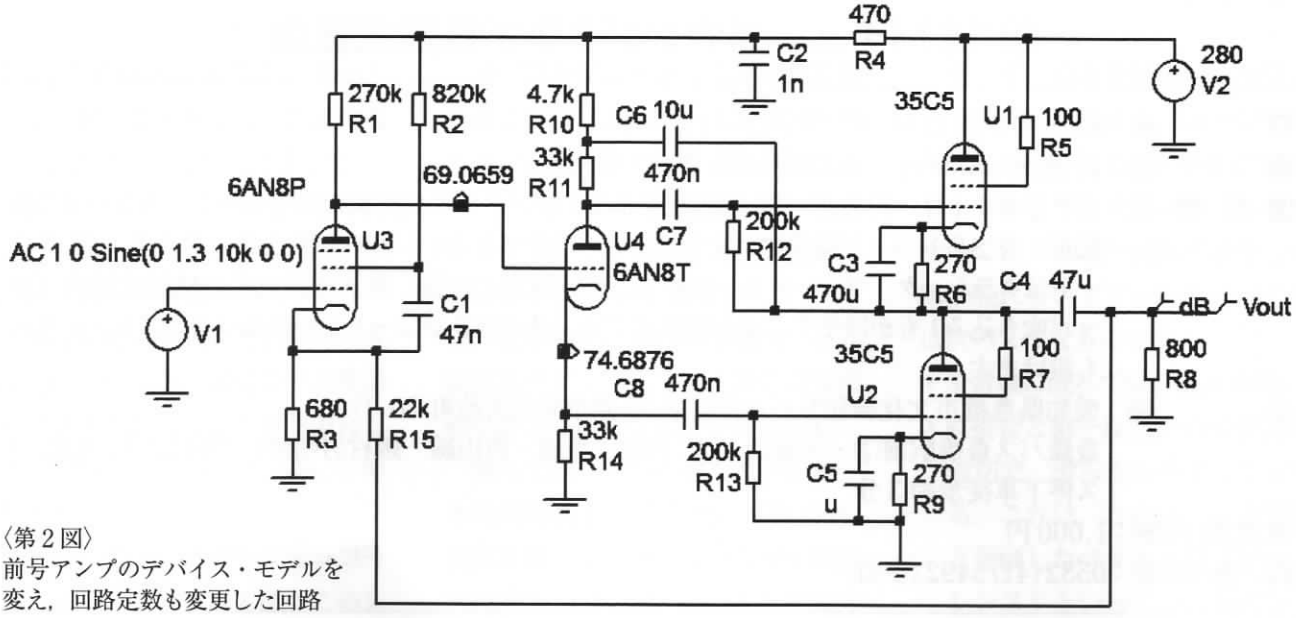
ちなみに，10kHzのオープン・ループ・ゲインは52dBで，クローズド・ループ・ゲインは30dBなの




〈第1図〉前号第1図アンプの周波数特性

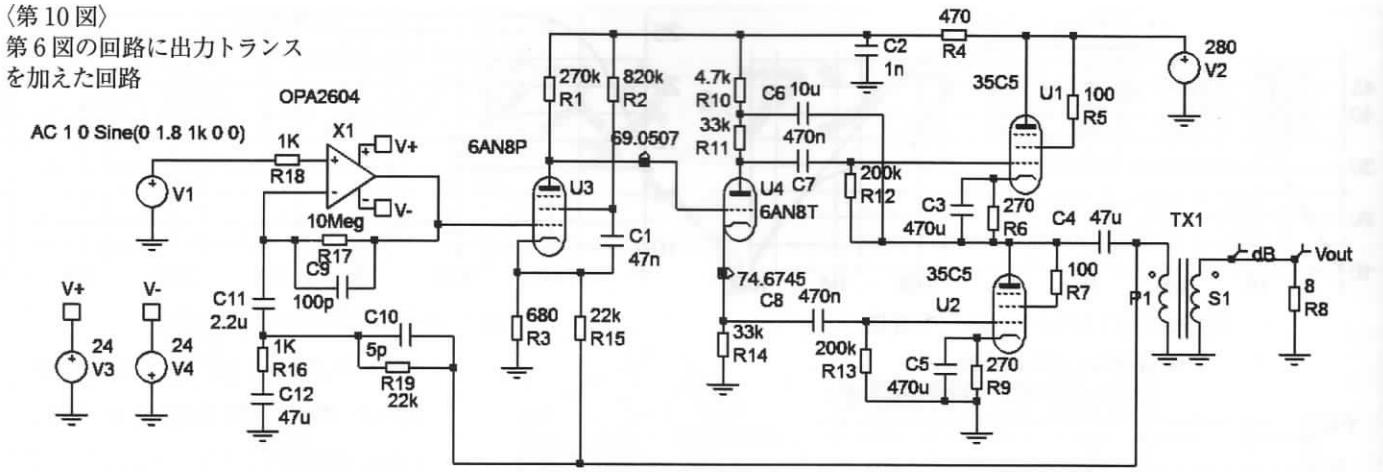


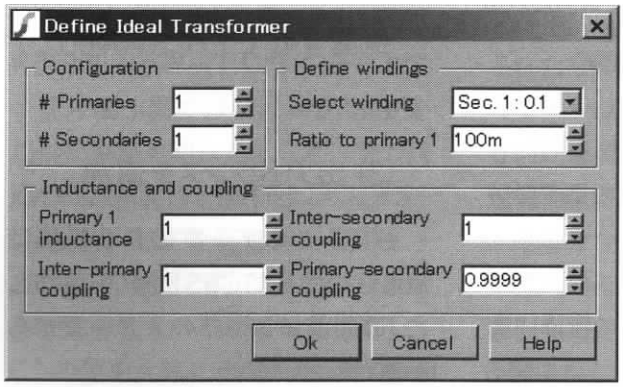

〈第3図〉第2図の回路の周波数特性




〈第2図〉
前号アンプのデバイス・モデルを変え，回路定数も変更した回路

〈第10図〉
第6図の回路に出力トランスを加えた回路




〈第11図〉出力トランスの設定

りましたが，現在はどこも作っていません．そこで800Ω：8Ωの出力トランスを追加してみました．**第10図**にその回路を示します．SIMetrixには理想トランスがあるので，それを使いました．その設定を**第11図**に示します．

**第11図**において右上のDefine windingsは巻線比です．当然のことながら1：0.1としています．

Inductance and Couplingにおいて1次インダクタンスを1Hとしました．高域の周波数特性はprimary-secondary couplingで決まります．ここでは0.9999としました．

以上の設定の下で**第10図**の回路の周波数特性は**第12図**のようになりました．低域特性はほとんど変わりません．1次インダクタンスは1Hしかありませんが，SEPPの中点出力のインピーダンスが低いので，10Hzまでフラットです．高域のカットオフ周波数は少し下がり600kHzで3dB下がっています．

**●ひずみ率特性**

トランス2次側出力電圧のFFTを**第13図**に示します．

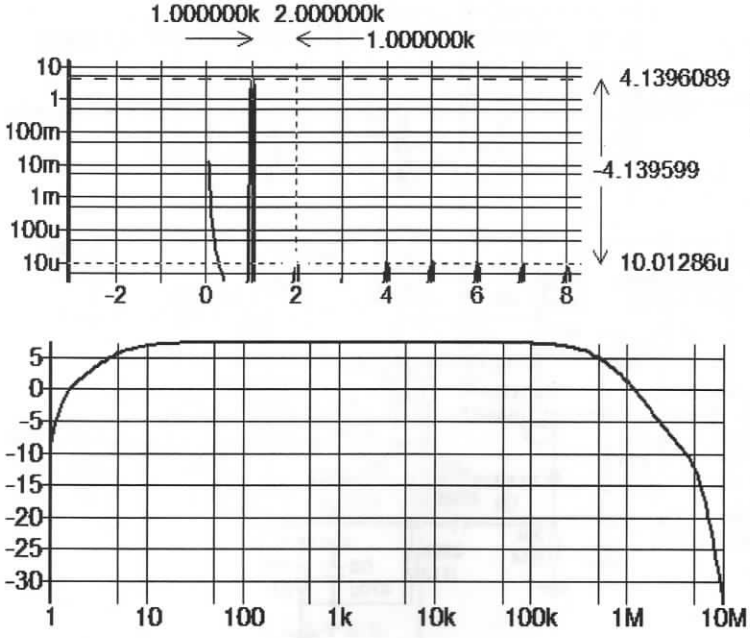
基本波1kHz：4.14V
2kHz;10uV

ですから，2次ひずみ率＝0.00024%です．

**●出力インピーダンス**

**第14図**に出力インピーダンス対周波数特性を示します．曲線(a)はオペアンプがない場合，(b)はオペアンプがある場合です．

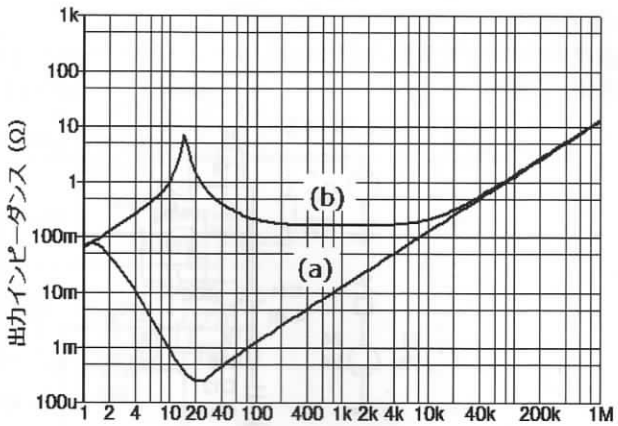
オペアンプがないときは15Hzで出力インピーダンスが7Ωになっていますが，オペアンプがあるときは低域のインピーダンスが非常に小さくなっています．




〈第12図〉
第10図の回路の周波数特性



〈第13図〉第10図回路の出力電圧のフーリエ解析




〈第14図〉第10図回路の出力インピーダンス特性